

Japanese Patent Laid-Open S62-229782

Laid-Open : October 8, 1987

Application No. : S61-71115

Filed : March 31, 1986

Title : HEATING ELEMENT

Inventors : Shunichiro TANAKA, et al.

Applicant : Toshiba Corporation

A heating element characterized in at least a heating surface comprises non-oxidized ceramics and a heating source of the heating surface comprises a conductive metalized layer.

【物件名】

特開昭62-229782号公報

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-229782

⑬ Int. Cl.⁴
H 05 B 3/14識別記号 庁内整理番号
B-7719-3K

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 発熱体

⑯ 特 願 昭61-71115

⑰ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑱ 発 明 者 田 中 俊 一 郎 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜金属工場
 ⑱ 発 明 者 遠 藤 光 芳 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜金属工場
 ⑱ 発 明 者 水 野 谷 信 幸 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜金属工場
 ⑱ 発 明 者 佐 藤 英 樹 横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜金属工場
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 津 岡 肇

【添付書類】



明 細 書

1. 発明の名称

発熱体

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくともその発熱面が非酸化物系セラミックスからなり、前記発熱面の発熱面が導電性メタライズ層から構成されていることを特徴とする発熱体。

(2) 非酸化物系セラミックスが酸化アルミニウムからなる特許請求の範囲第1項記載の発熱体。

(3) 発熱面である導電性メタライズ層が、

(イ) モリブデン、タングステン及びタンタルからなる群より選ばれる少なくとも1種；並びに

(ロ) 周期表の第Ⅵ族元素、第Ⅷ族元素、希土類元素及びアクチノイド元素からなる群より選ばれる少なくとも1種；

を構成層の成分元素として含有している特許請求の範囲第1項記載の発熱体。

(4) 発熱面である導電性メタライズ層が、周期表の第Ⅷ族元素を必須成分として含有する場合

図からなり、合金元素の全部または1種が必須成分である特許請求の範囲第1項記載の発熱体。

(5) 発熱面である導電性メタライズ層が、

(イ) モリブデン、タングステン及びタンタルからなる群より選ばれる少なくとも1種；並びに

(ロ) 非酸化物系セラミックスを製造する際に使用した焼結助剤を構成する元素の少なくとも1種；

を構成層の成分元素として含有している特許請求の範囲第1項記載の発熱体。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

（産業上の利用分野）

本発明は熱伝導性および耐熱振動性が優れている発熱体に関し、さらに詳しくは腐食特性を有することから、通電時に直やかに昇温・発熱し、通電時には速やかに放熱・冷却することができ、さらに急激な温度変化を与える条件下において使用した場合でも、導電部の腐蝕事故が発生することがない発熱体に関する。

特開昭62-228782(2)

(従来の技術)

従来、電熱管や電気ストーブ等の各種ヒーターには、その発熱部としてニクロム線等の電熱線が使用されている。このようなニクロム線等を発熱部とする各種ヒーターは、発熱温度が低いことや、断線事故が多発することなどの問題点がある。

したがって、発熱部として電熱線を用いないものとして、アルミナ (Al_2O_3) やベリリア (BeO) 等の酸化物系のセラミックスからなる発熱体が開発されている。この発熱体は、例えば Al_2O_3 や BeO セラミックスの基板上に、発熱部となる金属、例えば $Mo-Mo$ 合金が、直線または曲線状に連続的にメタライズされており、さらにこのメタライズされた金属の末端は通電用の導線にろう付けされており、使用時にはメタライズされた金属に直接通電するものである。

しかしながら、このような酸化物系セラミックスを用いた発熱体には種々の問題点がある。すなわち、 Al_2O_3 セラミックスからなる発熱体の

すなわちこのような酸化物系セラミックス、例えば酸化アルミニウム (Al_2O_3) セラミックス上へのメタライズ法としては、セラミックス表面に酸化物層 (Al_2O_3) を形成したのも、直接銅線を接合するダイレクトボンドカッパージ法 (DBC法)、銅、金、銀-パラジウムなどを使用した厚膜法などが知られている。

しかしながら、上記の方法を適用して Al_2O_3 セラミックス表面に形成された導電性メタライズ層は、いずれも、特に高温において Al_2O_3 セラミックスとの接着性が悪いため、ろう付けや高温はんだ付けなど700℃程度以上の温度で行う接合方法を適用して接合材、例えば通電用の導線と接合することが困難であり、また、仮に接合することができたとしても、放熱線が接合された Al_2O_3 セラミックスを高温で使用したときにメタライズ層がセラミックス表面から剥離してしまい、結果的に放熱線の断線が生じてしまうのである。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のとおり、従来は酸化物系セラミックス

場合、発熱部性(放熱性)及び耐熱腐蝕性の点で不十分であるという問題である。したがって通電後の発熱温度が低く、しかも発熱面に熱度むらが生じやすい。また、使用時において急激な温度変化が加えられた場合、例えば大気中や水中において交互に使用するような場合には、発熱体を構成するセラミックスにクラックが生じ易く、このために断線事故が多発する。

また、 BeO セラミックスからなる発熱体の場合、 BeO が非常に毒性が強く、かつ高価であるために実用的ではない。

したがって、本発明者らは上記の問題点を解決するために、発熱体の構成材料として非酸化物系セラミックスを用いることを検討した。この非酸化物系セラミックスは、発熱部性や耐熱腐蝕性が優れていることから発熱体の構成材料としては最適であるが、その表面への導電性物質のメタライズ法が下記のとおり限定され、また形成されたメタライズ層にはいくつかの問題点があることから発熱体材料としての適用が困難である。

すなわち該セラミックスとの接合強度の高い、導電性メタライズ層を形成することができなかったために、優れた発熱部性や耐熱腐蝕性を有する非酸化物系セラミックスを発熱体の構成材料として用いることができなかった。

そこで、本発明は、非酸化物系セラミックス材との接合強度の高い放熱する金属元素を含有する特定の組成を有する導電性メタライズ層を設けた非酸化物系セラミックスを用いることによって、通電後の発熱性及び断電後の耐熱性が優れており、発熱面の熱度むらもなく、また温度変化の激しい条件下で使用する場合でも断線事故が生ずることのない発熱体の提供を目的とする。

【発明の構成】

(問題点を解決するための手段)

本発明の発熱体は、該発熱体のうち少なくともその発熱面が非酸化物系セラミックスからなり、発熱部が特定の組成を有する導電性メタライズ層からなることを特徴とする。

(作用)

特開昭62-229782(S)

本発明の発熱体の構成材料である非酸化物系セラミックスの原料としては、例えばAl₂N₃や窒化ケイ素(Si₃N₄)を挙げることができる。この非酸化物系セラミックスは、常法により成形し、焼成することによって製造することができる。また焼成は、原料粉末に、例えば酸化イットリウム(Y₂O₃)、酸化カルシウム(CaO)、フッ化イットリウム(YF₃)、酸化ジルコニウム(ZrO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化ランタン(La₂O₃)及び酸化セリウム(CeO₂)からなる群から選ばれる1種以上の焼結助剤を原料粉末に添加・混合して行うこともできる。この非酸化物系セラミックスは、それを発熱体の材料として用いる場合は、その熱伝導率が900 W/m・K以上であることが望ましい。

次に発熱体の発熱源となる導電性メタライズ層について説明する。この導電性メタライズ層は、最終的に、(A)～(C)の構成相を有する。

(A)(a)モリブデン、タングステン及びタンタルか

くとも1種を含むする複合化合物であってもよく、もちろんこの反対の組合せでもよい。また、固溶体であってもこれと同様である。

導電メタライズ層の構成相においては(a)群に属する元素と(b)群に属する元素との組成比は特に限定されるものではなく、使用する元素の種類または組合せによって適宜設定すればよいが、例えば(a)群に属する元素の合計と(b)群に属する元素の合計との比が、原子比で90:10～10:90程度に設定されることが望ましい。

このような(a)及び(b)群から選ばれた元素又は該元素を含む化合物は、後述するメタライズ層原料ペースト中に焼成で全体の重量%以上含有されていることが好ましい。

(B) 同族元素の第IV族元素(Ti, Zr, Hf)の少なくとも1種を必須成分として含有する合金から構成されており、また該構成相の一部又は全部が共晶合金から構成されている。

この合金層において、第IV族元素は、1種または2種以上が組合わされて含有されている。こ

らなる群から選ばれる少なくとも1種；並びに

(b) 同族元素の第III族元素(B, Al, Sc, Ga, In, Tl)、第IV族元素(Ti, Zr, Hf)、第V族元素(V, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu)及びアタチノイド元素(Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr)からなる群から選ばれる少なくとも1種；の組合せからなる構成相であり、これらは構成相中において(a)群及び(b)群の元素は、例えば元素単体で、または各元素を含む化合物もしくは固溶体として、またはこれら単体、化合物及び固溶体から選ばれた2種以上の固溶体として存在する。このうち化合物としては、これらの元素の硫化物、窒化物、炭化物、酸化物、炭酸化合物、硫酸化合物、炭酸化合物、ホウ化合物、ケイ化合物などを挙げることができる。このような化合物において、(a)群の元素を含む化合物の場合は、(a)群の元素の他に(b)群の元素の少な

の場合にこれらの元素は、例えば元素単体または各元素を含む化合物もしくは固溶体として、またはこれらの単体、化合物および固溶体から選ばれた固溶体として存在する。このうち化合物としては、チタン等の硫化物、窒化物、炭化物、酸化物、炭酸化合物、硫酸化合物、炭酸化合物、ホウ化合物、ケイ化合物などを挙げることができる。この合金層において、チタン等以外の合金成分としては特に制限されるものではないが、状態上共晶を生成し、生じた液相により非酸化物系セラミックスとのぬれ性を促進させるのが好ましい。例えば、銅、金、銀、モリブデン、ニッケル等を挙げることができる。合金層において、第IV族元素は上記の銅等の合金成分元素と合金を形成してもよく、または合金を形成せずに上記の合金成分元素の少なくとも二種からなる合金中に分散した状態またはクラッド状態で存在していてもよい。このうち、合金層の少なくとも一部が共晶合金であると、得られた合金層は、より低温で非酸化物系セラミックスと良好にぬれるためさらに好ましい。

特開62-229782(4)

このような共晶合金の具体例としては、AとCまたはMとNとAとCとをそれぞれ共晶組成になるように混合したものを用いることができる。これらのうち、AとCとを用いた場合は、形成された合金層において両者は必ず共晶合金として存在する。このような合金層中で、第Ⅱa族元素のうち少なくとも1種が占める割合は、特に制限されるものではないが、通常0.05～20重量%、好ましくは0.1～5重量%である。

(C)(a)モリブデン、タングステン及びタンタルからなる群より選ばれる少なくとも1種；及び

(b)非酸化物系セラミックスを製造する際に使用した焼結助剤を構成する元素の少なくとも1種；

を成分元素として含有している組成物である。

(a)群のモリブデン、タングステン及びタンタルは、1種または2種以上が混合されてメタライズ層に含まれている。この場合にこれらの元素は、例えば各元素の単体または各元素を含む化合

物、メタライズ層に含有される焼結助剤を構成する元素は、3～50重量%、好ましくは10～20重量%である。

次に本発明の発熱体の製造方法について説明する。

本発明の発熱体は、非酸化物系セラミックスの表面に最終的に上記(A)～(C)のいずれか1つの構成相を有する導電性メタライズ層が形成されるものであるが、このセラミックスの形状は特に制限されず、立体的であっても平面的であってもよく、用途に応じて適宜決定することができる。

導電性メタライズ層は、これを構成すべき原料粉末を、エチルセルローズ、ニトロセルローズ等をケルビネオールテトラリン等の有機溶媒に溶解させた媒体と共に添加混合し、ペーストを調製し、これを非酸化物系セラミックスまたはその原料粉末の成形体の表面に塗布して乾燥したのち加熱処理することによって行う。

この場合に使用する原料粉末としては、導電性

物もしくは固溶体として、またはこれら単体、化合物および固溶体から選ばれた2種以上の混合物として存在する。このうち、各元素の化合物としては、酸化物、窒化物、炭化物、酸窒化物、炭窒化物、炭酸化物、炭酸窒化物、ホウ化物、ケイ化物等を挙げることができる。

(b)群の非酸化物系セラミックスを製造する際に使用した焼結助剤を構成する元素とは、前述した焼結助剤を構成する元素と同じものである。このメタライズ層には、最終的に非酸化物系セラミックスの製造時に使用した焼結助剤を構成する元素と同じ元素を少なくとも1種含有していればよく、したがって後述するメタライズ層を形成するためのペースト状物には、単体または同じ元素を有する化合物またはこれらの混合物を含有させることもできる。例えば、非酸化物系セラミックスの製造時に焼結助剤として酸化イットリウムを使用した場合は、メタライズ層用原料ペーストには、イットリウム単体、フッ化イットリウムおよび酸化イットリウム等を含有させることができ

メタライズ層が上記(A)の構成相を有する場合は、(a)群及び(b)群の各元素単体；これらの合金；これらの化合物；またはこれらのうちから選ばれる2種以上の混合物を用いることができる。この化合物としては、例えば、酸化物、窒化物、炭化物、ケイ化物、ホウ化物、酸窒化物、炭窒化物、炭酸窒化物、ホウ窒化物、ケイ窒化物、水素化物、塩化物、フッ化物、臭化物、ヨウ化物、硝酸塩、亜硝酸塩、硫酸塩、亜硫酸塩、ホウ酸塩、リン酸塩、亜リン酸塩、炭酸塩、シウ酸塩、過硫酸塩、ケイ酸塩、有機化合物、アンモニウム塩、あるいは従成して導電性となる無機化合物もしくは有機化合物（例えば、アルコール、ゾルゲル）などを使用することができる。上記(B)の構成相を有する場合は、第Ⅱa族元素、及び構成相を形成すべき成分として使用可能な、元素、例えば銅、金、銀、モリブデン、ニッケル等の各々単体またはこれらの化合物を使用することができる。この場合の化合物としては、上記(A)の場合と同様のものを使用することができる。また、上記(C)の構成

特開82-229782(5)

相を有する場合は、(a)群及び(b)群の各元素単体；これらの合金；もしくはこれらの化合物；又はこれらのうちから選ばれた2種以上の混合物を用いることができる。この場合に化合物としては、上記(a)の場合と同様のものを使用することができる。

原料粉末ペーストの塗布は、直接塗布もしくは塗布後に焼結的に行うか、またはセラミックス材が焼結の場合はこれを焼結する形で行う。塗布後、該ペーストを乾燥したのち、加熱処理を行うことにより導電性メタライズ層を形成するが、該ペーストを塗布するための基板として非酸化物系セラミックスの原料粉末成形体を開いた場合は、この加熱処理によって導電性メタライズ層の形成と同時に、該成形体の焼結を行う同時焼結法を適用することができる。加熱処理条件は、使用するセラミックス材料や、メタライズ層を構成すべき成分元素の種類及び割合によっても異なるが、通常は1100～1800℃程度である。また雰囲気ガスとしては、窒素ガス、ドライホーミングガ

ス、ウェットホーミングガスなどを使用することができ、処理時間は0.5～2時間程度に設定することが好ましい。

この導電性メタライズ層は、2以上に分離された形で、すなわち使用時に各々独立して電流が流れるような形でも形成することができる。メタライズ層の幅及び厚さは、発熱体としての用途面から要請されるその抵抗に因循して適宜決定することができるが、メタライズ層の太さ、すなわち幅との線径部分は、より大きな抵抗が加わるために、前記線径部以外のメタライズ層よりも、その幅（厚さ）が広いこと及び厚さが大きいことが望ましい。またメタライズ層の配置を適宜調整することにより、図、線または点において発熱可能な発熱体とすることができる。次いでこの導電性メタライズ層に、必要に応じてニッケルめっき等を施しアノールしたのち、その両端部分に導線をろう付することによって発熱体を得ることができる。

本発明の発熱体は少なくともその発熱面、すなわち発熱面である導電性メタライズ層を有する部分が非酸化物系セラミックスから構成されていればよく、したがって、発熱面以外の発熱体の構成材料として他の材料、例えば酸化物系セラミックス、各種金属材料、耐熱性樹脂材料等を用いることもできる。また、発熱面の耐水性を向上させるために、発熱体の表面にテフロン加工等を施すこともできる。本発明の発熱体は、それ自体が製品の外形を形造っていてもよく、または製品において局部的に、すなわち発熱部位にのみ適用することもできる。また本発明の発熱体は、必ずしも発熱を目的として使用する必要はなく、その放熱性や絶縁性が優れていることから、各種の電気的に加熱される器具の加熱部分の基材としても用いることができる。

（実施例）

実施例 1

ファクシミリなどの印字機に用いられるサーマルプリンターヘッド（TPH）を製造した。

第1図の（イ）はTPHの概略斜視図であり、

（ロ）は（イ）で示す複数の分離された型で直接状に形成された導電性メタライズ層2の幅方向への略断面図である。

導電性メタライズ層を形成するための基板として25×55caのA1NセラミックスまたはSi₃N₄セラミックスを用いた。導電性メタライズ層を形成するための原料として、セリブデン酸リチウム（Li₂MoO₄）と二酸化チタン（TiO₂）を、基板がA1Nセラミックスの場合は重量比で3：2の割合で混合した混合物を用い、基板がSi₃N₄セラミックスの場合は、同様に1：1の割合で混合した混合物を用いた。メタライズ層は、前記混合物をエトロセルローズ及びテルピネオールと共に混合して得たペーストを基板上に図の（イ）で示すように線幅80～120μm、厚さ5～15μmで各線の間隔が50～70μmになるように塗布し、乾燥させたのち、窒素ガス雰囲気中で基板がA1Nセラミックスの場合は1100℃で1時間、Si₃N₄の場合は1400℃で1時間加熱処理することによって形

特開昭62-229782(6)

成した。次いでメタライズ層2の盛り上がった部分(実用時における印字部)に、図の(ロ)で示すように発熱温度や発熱効率を高めるために抵抗体3を嵌合した。また、図示されている例えばガラスからなる発熱器4は、必要に応じて設けることができる。メタライズ層を形成後、各メタライズ層の両端部を各導線にろう付けし、TPHを得た。

このTPHを固め込んだファクシミリは、TPHの導電性が大きく、また温度むらがないために印字スピードをさらに向上させることができ、より美しい印字を得ることができた。

実施例 2

第2図(イ)で示すようなプラグを製造した。図中(ロ)及び(ハ)は(イ)で示す直径約3mmの電極の概略断面図である。プラグ初子は(ロ)の場合は構成材料としてA&Mを用い、(ハ)の場合はA&MまたはSi、N₂を用いた。導電性メタライズ層は、(ロ)の場合はその中心部に直径0.5mmの芯線として形成し、(ハ)の場合は

外周部を厚さ約20μmの層で被覆する形で形成した。また、これら以外にも従来品と同様に金具を埋め込んだ型にすることもできる。

メタライズ層を構成すべき原料粉末として、モリブデン酸リチウム(Li₂M₂O₄)と二酸化チタン(TiO₂)を重量比で3:2に混合した粉末を用いた。この混合粉末をニトロセルローズと共に混合し、ペースト化したものをプラグ本体に塗布して、乾燥したのを窒素ガス雰囲気においてA&Mセラミックスを用いた場合は1100℃で1時間加熱処理を行い、Si、N₂の場合は1300℃で1時間加熱処理を行いメタライズ層を形成した。メタライズ層の形成後その上にニッケルメッキを施し、ドライホーミングガス中の800℃でアニールした。

このようにして得られたプラグは、スパーク応答性が高く、耐熱衝撃性が優れているため、長期間の使用が可能であった。また、放熱性が優れているために繰り返し使用した場合でも、良好な点火性を示した。

実施例 3

第3図で示すようなチューブヒーターを製造した。図はチューブヒーターの概略斜視図である。

このチューブヒーターは、その製造に際しては一層同時焼結法を適用する。すなわち、A&M粉末を内部が中空の管体状の発熱器1を成形し、次いで、その外周面に図の一点鎖線で示すように導電性メタライズ層用のペーストを塗布して乾燥したのち、さらに図示するとおり、メタライズ層の厚さをA&M粉末で被覆成形したのち、1800℃で2時間加熱処理した。次いで必要に応じてニッケルめっきを行ったのも所定部位に導線をろう付けし、チューブヒーターを得た。なお、導電性メタライズ層の原料としてはモリブデンと酸化チタンを重量比で2:1の割合で混合した混合粉末を用いた。

このチューブヒーターは、導電性が優れており、長期間使用した場合でも断線事故は発生しなかった。

実施例 4

第4図に示すような面ヒーターを製造した。この面ヒーターは2枚のA&M平板の少なくとも一方の表面に、図の破線で示すパターン状の導電性メタライズ層が形成されている。メタライズ層を構成すべき原料粉末として、Li₂M₂O₄とTiO₂を重量比で3:2の割合で混合した粉末を用いた。メタライズ方法は実施例2と同様に行った。メタライズ層の厚さは約0.5~2μm、厚さ5~15μm及び長さ5~15μmであった。この面ヒーターは導電性が優れ、長期間の使用においても断線事故がなかった。この面ヒーターは、図示した型以外にも、例えば盤掛け型や埋め込み型等の型にも適用が可能である。

実施例 5

第5図に示すようなシースヒーターを製造した。このシースヒーターは図示したとおり、駆動本のシースが導線3で加熱されており、この加熱されたシース1が負熱伝導体からなる支持体4で被覆された形をしているものである。このシースヒーターの構成材料としてA&Mセラミックスを用

特開昭62-229782(7)

い、導電性メタライズ層2を構成すべき材料として、タングステンと窒化チタンを重量比で4:1の割合で混合した混合粉末を用いた。また、メタライズ層は直径約0.5~1.5mm程度の芯線の形で設けた。なお、メタライズ層の形成方法、及び焼く後のアニールは実施例2と同様であった。

このヒースヒーターは、100Vの通電により、30秒後に60℃まで昇温した。このヒースヒーターは導電性が大きく、反則間使用した場合でも、断線やショート等の事故がなかった。

実施例 6

図6図に示すようなズボンプレス機を製造した。図中の発熱面の構成材料としてA2Nセラミックスを用い、図6で示すとおりに線幅0.5~2mm、厚さ5~15μm、及び長さ8~10cmの導電性メタライズ層を実施例1と同様に形成した。メタライズ層の原料粉末として、セリブデンと酸化イットリウムを重量比で4:1の割合で混合した混合粉末を用いた。発熱面の上層には、

導電性メタライズ層の構成材料としては、いずれもセリブデンと窒化チタンを重量比で2:1の割合に混合した混合粉末を用いた。その形成パターンは、(イ)の場合は発熱面1の表面を厚さ5~15μmで表面積5~8cm²になるように被覆した；(ロ)の場合は線幅0.5~2mm、厚さ5~15μm及び長さ10~30cmとなるように発熱面1の両面に形成した；(ハ)の場合は、(ロ)と同様に形成した；(ニ)の場合は発熱面1の内部に線幅0.5~1.5mm、長さ3~5cmの芯線の形で形成した。形成方法は、いずれも実施例1と同様にを行った。メタライズ層を形成したのち、所定部位に導線をろう付けし、平坦面を得た。

このような平坦面でのうち、(イ)及び(ロ)で示すこと欠を有するものは、A2Nセラミックスが平坦とぬれることがないため封金物への平坦の供給が容易であり、(ハ)のことで欠を有するものは、こと欠に平坦面を有する場合に適している。

高絶縁性、良熱伝導性材料、例えばSi、N、からなる絶縁層およびスポンジ、おそからなる緩衝材をこの順序で設けた。発熱面の下層4及び上層の材質は特に制限されず、熱伝導性の低いもの、例えばプラスチック、木材等を用いることができる。

このようなズボンプレス機は、発熱面に温度むらが生じないため、スポンにプレスむらが生じることがなかった。また導電性が大きいため、より短時間でプレスが可能になり、さらに断線事故が少ないことや、軽くて持ち運びが容易であることなどの点で優れていた。

実施例 7

図7図の(イ)~(ニ)で示すような内部構造のことで欠を有する平坦面を製造した。この平坦面では、こと欠、すなわち平坦面付けする部分の材料として、図(イ)~(ハ)はA2Nセラミックスを用い、図(ニ)は熱伝導性の良好な金属、例えば銅を用いた。また(ハ)の場合は斜線で示す部分を導電性メタライズ層で被覆した。

これらの平坦面では、100Vで通電した場合、約1分後に300℃まで昇温した。

このように本発明の発熱体を用いた平坦面では、平坦面付けが可能で温度までの昇温時間が速く、また使用時に加わる温度変化によっても、発熱面が損傷することがなかった。

実施例 8

図8図に示すようなアイロンを製造した。なお、図は発熱面のみを示し、他は省略してある。発熱面の構成材料としてA2Nセラミックスを用いた。導電性メタライズ層の原料粉末としてタングステンと窒化チタンを重量比で4:1の割合に混合した混合粉末を用いた。メタライズ層は図示するとおりに線幅0.5~2mm、厚さ5~15μm、及び合計の長さ5~10cmとなるように実施例1と同様に形成した。また、発熱体の裏面は、防水の目的でテフロンコーティングを施した。

このようなアイロンは、軽量であることから使い易く、また昇温速度が速く(例えば100Vで

特開昭62-229782(日)

通電した場合、約1分後に約200℃まで昇温した)、また、長期間使用した場合でも、断線や発熱面に損傷が生じることがなかった。

実施例 9

第9図に示すようなホットプレートを製造した。発熱面の構成材料としてA&Nセラミックスを用いた。発熱面である導電性メタライズ層は、図の破線で示すように、幅0.5~2mm、厚さ5~15μm及び長さ5~10mmとなるように形成した。メタライズ層用の原料粉末として、タングステンと酸化イットリウムを重量比で8:1の割合に配合した配合粉末を用い、その形成方法は実施例1と同様にして行った。メタライズ層を形成後、その両端部に導線をろう付けし、メタライズ層の上には、Si₃N₄セラミックス層を設けるか、またはテフロンコーティングした。

このようなホットプレートは、昇温速度が速く(例えば100Vで通電した場合、約1分後に200℃まで昇温した)、発熱面に温度むらがないために、調理に適しており、また、長期間使用

でコーヒーの調理時間も短縮することができた。また、長期間使用した場合においても断線事故等は発生しなかった。

実施例 11

第11図に示すような、なべを製造した。なべ、(イ)は、なべの上方斜視図であり、(ロ)は側方断面図である。発熱面の構成材料はその製造時に焼結助剤としてY₂O₃を用いて製造したA&Nセラミックスを用い、その厚さは約8μmであった。発熱面である導電性メタライズ層の原料として、タングステンと酸化チタンを重量比で4:1の割合に配合した配合粉末を用い、導電性メタライズ層は、(ロ)で示すように内層であるA&Nセラミックスからなる発熱面1と、外層である、Si₃N₄セラミックスからなる発熱面1'に焼結された形で、A&Nセラミックス表面上に(イ)の破線で示すようなパターンとして、幅0.5~2mm、厚さ5~15μm、及び長さ10~20mmとなるように形成した。形成方法は実施例1と同様にして行った。また、Si₃N₄

した場合でも断線事故がほとんどなかった。

実施例 10

第10図に示すようなコーヒーマーカーを製造した。第10図の(イ)はコーヒーマーカーの側面図であり、(ロ)は(イ)で示す発熱面1の平面図である。

発熱面の構成材料としてA&Nセラミックスを用い、導電性メタライズ層は2枚のA&Nセラミックス板で挟まれた形で、いずれか一方のセラミックス板の表面に、図の(ロ)の破線で示すようなパターンに導電性メタライズ層を形成した。このメタライズ層用の原料粉末として、セリブデンと酸化チタンを重量比で2:1の割合に配合した配合粉末を用い、実施例1と同様にして形成した。メタライズ層を形成後、その上層をテフロンコーティングしたのも所定部位に導線をろう付けした。その後、発熱体を図示する位置に組み込み、コーヒーマーカーを得た。

このコーヒーマーカーは、従来のものより水を沸騰させる時間を短縮することができ、したがっ

セラミックスの外側には陶磁器等の断熱材料3を設けA&Nセラミックスの内側にはテフロンコート層4を設けた。

このような、なべは、通電後の昇温速度が速く(例えば100Vで通電した場合、約1分後になべ底が約300℃まで昇温した)、また、発熱面の温度むらもないことから、従来より短時間で、かつ少ない熱量で調理することができ、さらに、長期間の使用においても、断線事故や、発熱面の損傷が生じることがなかった。

実施例 12

第12図に示すような食用器具を製造した。図の(イ)は食用器具の側面図であり、(ロ)は(イ)で示す器具の平面図である。

発熱面の構成材料としてA&Nセラミックスを用いた。導電性メタライズ層の原料として炭71重量%、銅27重量%およびチタン2重量%からなる配合粉末を用い、(ロ)で示すようにA&Nセラミックスの表面に、幅0.5~1.5mm、厚さ5~15μm、及び長さ5~20mmとなるよう

に、実施例1と同様にして形成した。また皮膚に直接触れる部分には、高熱伝導性及び高電気絶縁性を有する材料としてS1、Nセラミックスを用いた。

この発用器具は、自由に温度調節をすることができ、また、も草を使用しないことから発特有の臭いがすることがなかった。

実施例13

第13図に示すような便座を製造した。図の(イ)は便座の上方斜視図であり、(ロ)は(イ)で示す便座のX-X'に沿う縦断面図である。便座の構成材料としてA&Nセラミックスを用い、導電メタライズ層は(イ)の破線で示すようにして、幅幅0.5~2mm、長さ5~15mm、及び長さ2~5mmとなるように形成し、このメタライズ層は(ロ)に示すようにA&Nセラミックス中に内蔵された形になっている。メタライズ層は、タングステンと酸化チタンを重量比で4:1の割合で混合した原料粉末をニトロセルローズ及びアルビネオールからなる紐体と共に混合して得

る断面図を表し、(ロ)及び(ハ)は(イ)で示す電極の縦断面図を表す；第3図はチューブヒーターの縦断面図を表す；第4図は面ヒーターの縦断面図を表す；第5図はレースヒーターの縦断面図を表す；第6図はズボンプレッサーの縦断面図を表す；第7図の(イ)~(ニ)はいずれの図も半田ごてのこて先及びその内部構造を示す縦断面図を表す；第8図はアイロンの発熱部の縦断面図を表し；第9図はホットプレートの縦断面図を表す；第10図の(イ)はコーヒーマーカの縦断面図を表し、(ロ)は(イ)で示す発熱体の平面図を表す；第11図の(イ)はなべの上方斜視図を表し、(ロ)はなべの縦断面図を表す；第12図の(イ)は発用器具の縦断面図を表し、(ロ)は(イ)で示す器具の平面図を表す；第13図の(イ)は便座の縦断面図を表し、(ロ)は(イ)で示す便座のX-X'線に沿う縦断面図を表す。

特開昭62-229782(9)

たペーストを、スリップ・キャスト法により成形したA&Nセラミックスの表面に塗布加熱し、メタライズ層の形成とA&Nセラミックスの焼結を同時に行った。加熱は窒素ガス雰囲気中において1800℃で1時間行った。次いで、所定部位に導線をろう付して便座を得た。

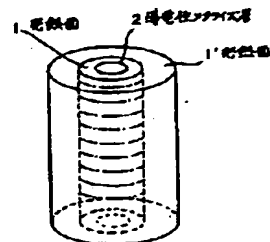
この便座は導電性が大きく、また軽量であった。

【発明の効果】

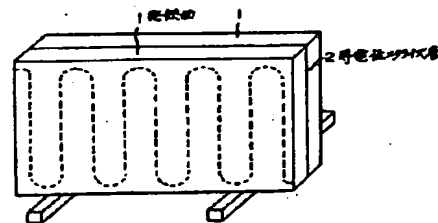
以上に説明したとおり本発明の発熱体は、熱伝導性及び耐熱衝撃性が優れていることから、通電時及び断電時において良好な発熱性及び冷却性を示し、また急激な温度変化を与える条件下において使用した場合でも、導電部の断線事故や発熱面にひび割れ等の損傷が発生することがほとんどない。

4. 図面の簡単な説明

第1図の(イ)は、TFHの縦断面図を表し、(ロ)は、導電性メタライズ層の縦断面図を表す；第2図の(イ)はプラグの縦

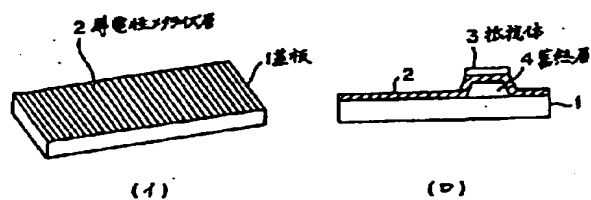


第3図

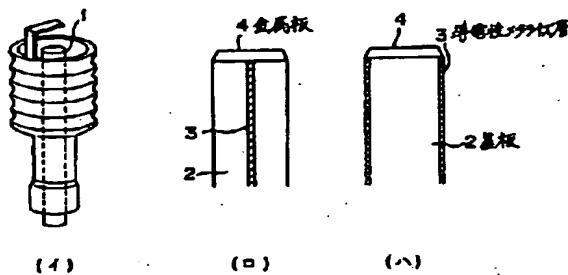


第4図

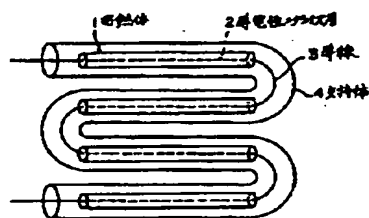
特開図62-229782(10)



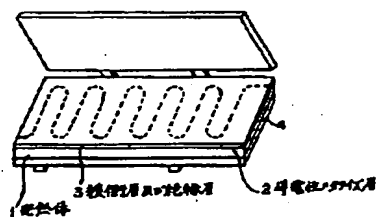
第1図



第2図

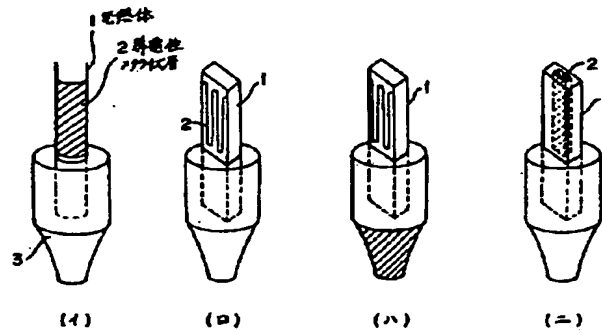


第5図

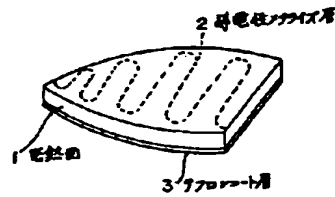


第6図

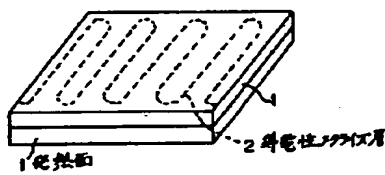
特開62-229782(11)



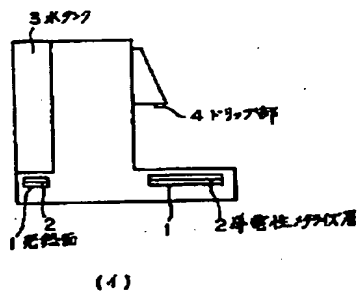
第7図



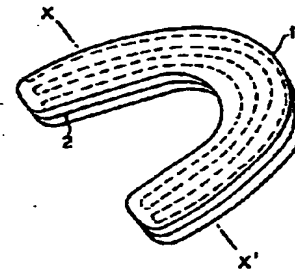
第8図



第9図



第10図

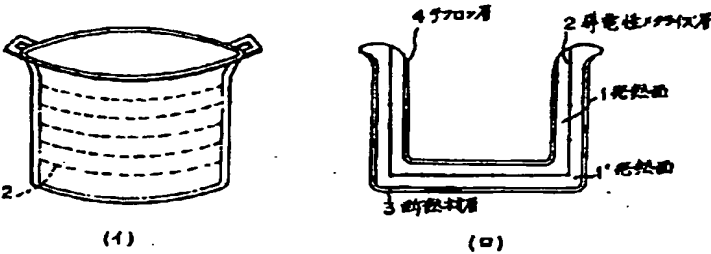


(イ)

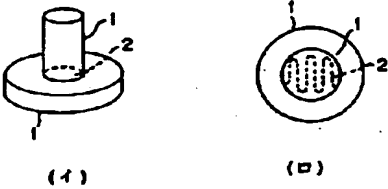


第13図

特開 62-229782 (12)



第 11 図



第 12 図